

## A fluorescent optical disk.

Patent Number:  EP0438225, B1

Publication date: 1991-07-24

Inventor(s): KOJIMA YUJI (JP); SAWADA HISASHI (JP); TANAKA AKIRA (JP)

Applicant(s): FUJITSU LTD (JP)

Requested Patent:  JP3214438

Application Number: EP19910300131 19910109

Priority Number(s): JP19900008458 19900119

IPC Classification: G11B7/24

EC Classification: G11B7/0045, G11B7/24, G11B7/24B3, G11B7/24B5B

Equivalents: DE69122783D, DE69122783T, JP7111785B, KR9408405,  US6219329

Cited patent(s): EP0178836; EP0311512

### Abstract

An optical disk (10) comprising a plastic disk body (12) having fluorescent coloring material (20) dispersed therein. Pits (14) are provided on one of the surfaces of the plastic disk body (12), and a reflecting layer (16) is formed over the surface having the pits (14) and a protecting layer (18) is formed over the reflecting layer (16). When the optical disk (10) is subjected to an external light, the fluorescent coloring material (20) emits a radiation of a fluorescent light of a particular color, which can be seen at the opposite surfaces and the outer cylindrical surface of the optical disk (10). The optical disk (10) can be also subjected to a laser beam for regenerating data stored in the optical disk (10). 

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-214438

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 11 B 7/24識別記号 庁内整理番号  
B 7215-5D

④公開 平成3年(1991)9月19日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

④発明の名称 光ディスク

②特 願 平2-8458  
②出 願 平2(1990)1月19日②発明者 田 中 章 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内②発明者 沢 田 寿 史 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内②発明者 小 島 雄 次 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

②出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

④代理人 弁理士 青木 朗 外4名

## 明細書

## 1. 発明の名称

光ディスク

## 2. 特許請求の範囲

樹脂製のディスク(12)の一面側にピット(14)が形成され、該樹脂製のディスクのピットを設けた面に反射層(16)を形成し、さらに該反射層を被覆する保護層(18)を設けてなる光ディスクにおいて、該樹脂製のディスク(12)が蛍光色素(20)を含有することを特徴とする光ディスク。

## 3. 発明の詳細な説明

## (発明の概要)

ピットで記憶した情報をレーザー等の光で再生するための光ディスクに關し、

着色され、且つ色素によるレーザー光の吸収を少なくできる光ディスクを提供することを目的とし、

ピットを形成した樹脂製のディスクが蛍光色素を含有する構成とする。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は樹脂製のディスクにピットを形成し、このピットで記憶した情報をレーザー等の光で再生するための光ディスクに関する。

最近の光ディスクの発展は目覚ましく、音楽の分野では既に従来のレコード盤を凌駕しているばかりでなく、コンピュータの分野等においてCD-ROM等のメモリとして使用されている。

## 〔従来の技術〕

従来のレコード盤が音声等の情報をアナログ信号として連続した溝に記憶させていたのに対して、光ディスクは樹脂製のディスクの一面側に不連続のピット(穴)を設けて音声等の情報をデジタル信号として記憶することができるようとしたものである。このため、樹脂製のディスクの一面側に所定のバターンでピットを形成し、そのピット面にアルミニウム蒸着による反射層を形成し、さらにこの反射層を被覆する保護層を設けている。使用時には、樹脂製のディスクのピット面とは反対

側の面からレーザー光を当て、このレーザー光は樹脂製のディスクを透過してピット面の反射層で反射し、反射光がさらに樹脂製のディスクを透過して樹脂製のディスクから出射し、この出射光の強度から記録されている情報を読み取るようになっている。

このような光ディスクのディスク材料には、光の透過のために透明性に優れていること、複屈折を生じないこと、ディスクの反りを防ぐために低吸水性であること、耐熱性に優れていること、高流動性であること、離型性に優れていること、異物や不純物の少ないクリーンなものであること等の多くのことが要求される。このような要求を満たす材料としてポリカーボネートやアクリル樹脂が開発され、現在ではポリカーボネート樹脂が多く使用されている。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

光ディスクでは、レーザー光が樹脂製のディスクを透過し、その反射光が再び樹脂製のディスク

を透過して出射しなければならず、樹脂製のディスク中に異物や不純物等が多く含まれていると、レーザー光が異物や不純物等によって吸収され、出射光の強度が弱くなり、S/N比が低下するという問題がある。従って、光ディスクの開発は、いかにして透明性に優れた樹脂を得るかにかかっていた。そのため、光ディスクのディスク材料は従来から無色透明なものを使用するのが鉄則になっており、且つ不純物の混入を徹底的に排除する製造行程を確立する努力が払われていた。

光ディスクが広まるとともに、例えば赤や黄色等に着色した光ディスクが望まれてきた。しかし、透明性があり且つ所望の色をもつ樹脂材料はないので、所望の色をもつ光ディスクを得るために透明の樹脂材料に色素材料を含有させることが必要である。しかし、着色を目的とした色素材料はレーザー光の透過に対して不純物に相当し、レーザー光をかなり吸収する。従って、不純物の混入を徹底的に排除する従来的な思想の下では、着色を目的とした色素材料をレーザー光の透過部に使

用することはできず、所望の色をもつ光ディスクを得ることは不可能と考えられていた。

本発明の目的は特定の色をもち、且つレーザー光の吸収が少なくて感度のよい再生を行うことのできる光ディスクを提供することである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明による光ディスクは、樹脂製のディスクの一面側にピットが形成され、該樹脂製のディスクのピットを設けた面に反射層を形成し、さらに該反射層を被覆する保護層を設けてなる光ディスクにおいて、該樹脂製のディスクが蛍光色素を含有することを特徴とするものである。

#### 〔作用〕

以上の構成では、光ディスクの使用状態にかかわらず、外部光が樹脂製のディスクに入射し、蛍光の発光の波長よりも短い波長の外部光の成分が蛍光色素にいったん吸収される。吸収された光は蛍光に変換され、蛍光色素が所定の色の蛍光を発

光する。蛍光は可視光域の外部光によって誘発されるので、光ディスクが人の目に触れる通常の環境では常時蛍光を発光し、よって光ディスクが着色されたもののように見える。また、光ディスクの使用時には、この樹脂製のディスクにレーザー光を当てて再生を行うが、一般に使用される半導体レーザーの発光波長は780nmであり、これは可視光域の赤外側の限界付近にある。一方、蛍光の発光は可視光域にある所定の色の波長をもち、これは赤外側の限界付近の780nmよりも短い。そして蛍光色素はこの所定の色の波長よりも長い波長のレーザー光を吸収するが、この所定の色の波長よりも長い波長のレーザー光を吸収しない。従って、レーザー光が蛍光色素に当たっても吸収されず、レーザー光はほとんど弱くなく樹脂製のディスクを透過でき、感度のよい再生を行うことができる。

#### 〔実施例〕

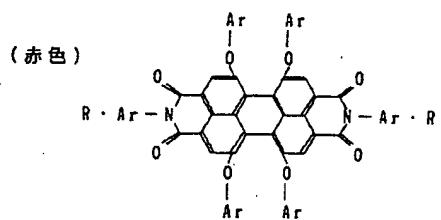
第1図は本発明の実施例による光ディスク10の

縦断面である。光ディスク10は図示しないけれども円形の輪郭を有する。光ディスク10は、周知のように樹脂製のディスク12の一面側に所定のパターンでピット14が形成され、この樹脂製のディスク12のピット14を設けた面にアルミニウムの蒸着による反射層16を形成し、さらにこの反射層16を被覆する樹脂製の保護層18を設けてなるものである。

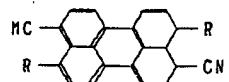
樹脂製のディスク12は透明性に優れたCDグレードのポリカーボネート樹脂で作られ、このポリカーボネート樹脂中にペリレン系の蛍光色素20を含有させたものである。樹脂製のディスク12の製造は、最初に押出し成形機で蛍光色素20を所定の濃度でポリカーボネート樹脂と混練して着色ペレットを作成し、次にクリーンルーム内で射出成形機でディスクに成形することによって達成される。

この樹脂製のディスク12に含有させる蛍光色素20の選択において、蛍光色素20を有機材料から選択すればポリカーボネート樹脂と相溶性がよくポリカーボネート樹脂中によく分散する。特に、蛍

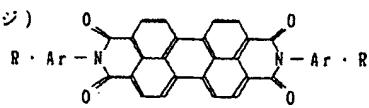
光色素20をペリレン系の蛍光色素とすれば非常に微小な粒子としてポリカーボネート樹脂中に均質に分散し、ポリカーボネート樹脂と分子のレベルでほぼ完全に混合する極めて相溶性の高いものとなる。よって、光ディスク10の使用時にペリレン系の蛍光色素20は不純物としてレーザー光の透過を妨げる可能性が非常に低くなる。このような観点から、有機蛍光色素の中でも、ペリレン誘導体やイミダゾール誘導体の蛍光色素やBBOTの中から蛍光色素20を選択するとよい。なお、特定の色をもったペリレン誘導体の蛍光色素20の例は次の通りである(式中、Arはアリール基、Rはアルキル基などの原子団である)。



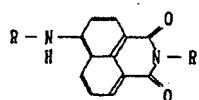
(黄色)



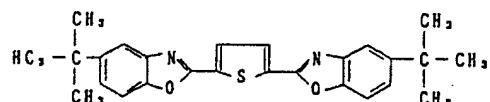
(オレンジ)



紫色のイミダゾール誘導体の蛍光色素20の例は次の通りである。



青色のBBOTの蛍光色素20の例は次の通りである。



第1図においては、説明の都合上、蛍光色素20を1個だけ比較的に大きく示している。実際には非常に小さな粒子状の蛍光色素20が無数に樹脂製のディスク12に分散混合している。光ディスク10が人の目に触れる通常の環境では外部光Aがある。

この樹脂製のディスク12に外部光Aが入射し、蛍光色素20に当たると、蛍光の発光の波長よりも短い波長の外部光Aの成分が蛍光色素20にいったん吸収され、吸収された光は蛍光に変換され、所定の色の蛍光を発光する。よって光ディスク10はほとんど常時蛍光を発光し、よって光ディスク10が着色されたもののように見える。

外部光Aは種々の方向から樹脂製のディスク12に入射し、よって蛍光色素20に当たる角度もランダムである。しかし、蛍光の発光は放射状に全方位に発生し、あらゆる方向に向かう。臨界角よりも小さい角度で樹脂製のディスク12の表面に向かった蛍光の発光は矢印A<sub>1</sub>で示されるように樹脂製のディスク12の表面から出射し、樹脂製のディスク12の表面に蛍光色を呈する。臨界角よりも大きい角度で樹脂製のディスク12の表面に向かった蛍光の発光は樹脂製のディスク12の表面で全反射し、また反射層16に向かった蛍光の発光は反射層16で反射する。このようにして蛍光の発光の多くの成分は全反射と反射を繰り返して矢印A<sub>2</sub>で示

されるように樹脂製のディスク12の円筒側面から出射し、樹脂製のディスク12の円筒側面に強い蛍光色を呈する。これは光ディスクを単に着色した以上に強い視覚的な印象を与える。さらに、この樹脂製のディスク12の円筒側面から出射する蛍光の発光を利用してCDデッキ等の設備での光ディスク10の軸線方向の位置決めの基準として使用することができ、あるいは光ディスク10の機能面での拡張を図ることが期待できる。

光ディスク10を使用するCDデッキ等の設備には再生装置22があり、再生装置22は再生用光源及び検出用受光素子等(図示せず)を含む。再生用光源は発光波長が780nmの半導体レーザーが通常使用される。半導体レーザーはレーザー光を樹脂製のディスク12の表面に当て、ピット14の有無によって変化する反射光の強度を受光素子で検出するものである。このため、レーザー光は樹脂製のディスク12を透過して反射層16にいたり、反射層16で反射して再び樹脂製のディスク12を透過し、樹脂製のディスク12から出射した後で受光素

子に向けられる。蛍光色素20は樹脂製のディスク12中に分散しており、且つレーザー光と樹脂製のディスク12との相対的な位置は変化するので、レーザー光しが蛍光色素20に当たる場合と当たらない場合とが発生する。レーザー光しが蛍光色素20に当たらない場合にはレーザー光は蛍光色素20に影響されず、設定通りの感度で再生を行うことができる。

レーザー光しが蛍光色素20に当たる場合には蛍光色素20の影響を受ける。レーザー光の波長は可視光域の赤外側の限界付近にある780nmであり、一方、蛍光の発光は可視光域にある所定の色の波長をもち、これは赤外側の限界付近の780nmよりも短い。そして蛍光色素20はこの所定の色の波長よりも短い波長の光を吸収するが、この所定の色の波長よりも長い波長のレーザー光を実質的に吸収しない。従って、レーザー光しが蛍光色素20に当たっても蛍光色素に特有の吸収作用を受けず、レーザー光はほとんど弱くなることなく樹脂製のディスク12を透過できる。従って、樹脂製のデ

ィスク12に蛍光色素20を含有させたことによるレーザー光の強度低下は小さい。この点で、蛍光色素20の所定の色の波長が使用するレーザー光の波長よりも短くなるようにすることが大切である。

しかし、レーザー光しが蛍光色素20に当たっても蛍光色素に特有の吸収作用を受けないが、透過するレーザー光しが不純物に当たるという意味においてある程度の吸収があり、蛍光色素20の濃度が高くなると再生の感度がいくらか悪化する。第2図は赤色のペリレン系の蛍光色素20の濃度を変化させた光ディスク10を用いて使用再生を行ったときのピットエラーレート(BE/sec)を測定した例を示す図である。この結果から、蛍光色素20の濃度を1パーセント以下にすれば現在のCDの許容水準である100(BE/sec)を満足できることが分かった。

第3図はペリレン系の蛍光色素20を含有することによる光ディスク10の複屈折の影響を調べるためにリタテーションを測定した例を示す図である。

横軸の距離は光ディスク10の中心から半径方向の距離である。第3図から、中心部すなわちゲート部が最も高い複屈折を示し、半径方向に周辺部にいくほど複屈折は低下するが、この傾向は従来品にも本発明品にも同様にあらわれる一般的な傾向である。この一般的な傾向を別にすると本発明品と従来品との間に特別に差異はなく、本発明において蛍光色素20を含有させても複屈折に影響しないことが分かる。

さらに、蛍光色素20を含有させることによって製造面での利点があらわれた。すなわち、蛍光色素20を含有した樹脂製のディスク12を成形したときに、金型との離型性が向上し、製造時間の短縮を図ることが期待できる。光ディスクのその他の点については従来のものと同等の性能があることが分かった。

#### 〔発明の効果〕

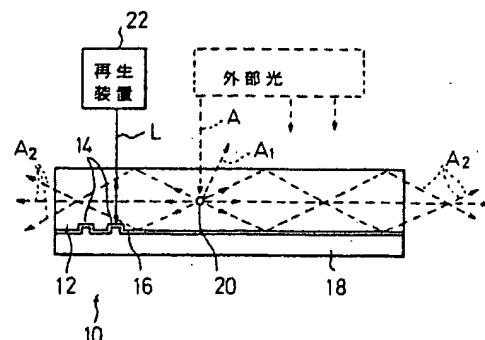
以上説明したように、本発明によれば、ピットを形成した樹脂製のディスクに蛍光色素を含有さ

せたので、魅力的な色に着色されたように見え、且つ蛍光色素によるレーザー光の吸収が非常に少ないで感度のよい再生を行うことのできる光ディスクを得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例による光ディスクの縦断面図、第2図は樹脂製のディスクの蛍光色素の含有濃度とピットエラーレートとの関係を示す図、第3図は光ディスクのリターデーションの測定例を示す図である。

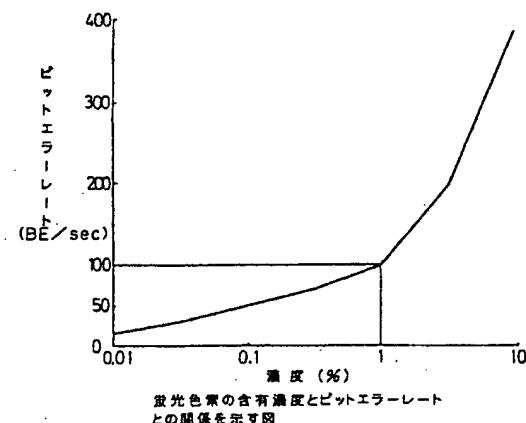
10…光ディスク、 12…樹脂製のディスク、  
14…ピット、 16…反射層、  
18…保護層、 20…蛍光色素。



本発明による光ディスクを示す縦断面図

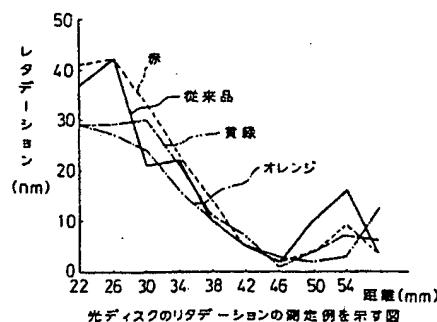
第1図

10…光ディスク  
12…樹脂製のディスク  
14…ピット  
16…反射層  
18…保護層  
20…蛍光色素



蛍光色素の含有濃度とピットエラーレートとの関係を示す図

第2図



光ディスクのリターデーションの測定例を示す図

第3図